

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 02-113775

(43)Date of publication of application : 25.04.1990

(51)Int.Cl.

H04N 1/415

(21)Application number : 63-268635

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 24.10.1988

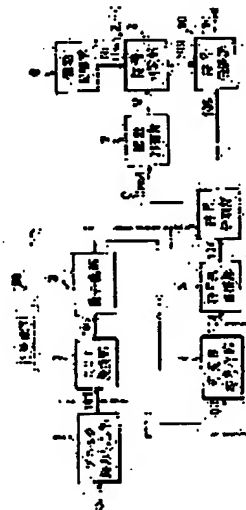
(72)Inventor : MIURA TSUNEHIO

(54) SYSTEM AND DEVICE FOR ENCODING IMAGE SIGNAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently accumulate image information by accumulating a code for sequential, rearranging the sequence of the codes at the time of transmitting the image information and producing a code for progressive without decoding to a whole screen quantizing index.

CONSTITUTION: An encoder is provided with a block reading part 1, an encoding part 100, a code string accumulating part 5, a code dividing part 6, a number counting part 7, a number storing part 8, a code deciding part 9 and a code transmission part 10. Here, the code for the sequential is accumulated, the sequence of the codes is rearranged at the time of transmitting the image information and thereby, the code for the progressive can be produced without executed the decoding. Thus, the image information can be efficiency accumulated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

引用文献3

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平2-113775

⑫ Int. Cl.³
H 04 N 1/415識別記号 庁内整理番号
7060-5C

⑬ 公開 平成2年(1990)4月25日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑭ 発明の名称 画像信号の符号化方式とその装置

⑮ 特 願 昭63-268635

⑯ 出 願 昭63(1988)10月24日

⑰ 発 明 者 三 浦 恒 裕 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内
 ⑱ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
 ⑲ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

1. 発明の名称

画像信号の符号化方式とその装置

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の画素からなるブロック単位で画像信号を読み出し、上記ブロック単位に符号化処理を行い、上記符号化して生成される符号を符号列として蓄積しておき、画像情報を複数のステージに分割して伝送する際に各ステージにおいて伝送すべき符号の1ブロック当りの個数を与え、上記の各ステージにおいて、上記符号列を読み出して個々の符号に分割し、上記の各ブロック毎にそれまでのステージで伝送されていない符号を上記個数に達するかまたはそのブロックの符号がなくなるまで伝送する画像信号の符号化方式。

(2) 複数の画素からなるブロック単位で画像信号を読み出すブロック読み出し部と、上記ブロック単位に符号化処理を行なう符号化部と、上記符号

化部から出力される符号を符号列として蓄積する符号列蓄積部と、画像情報を複数のステージに分割して伝送する際に各ステージにおいて伝送すべき符号の1ブロック当りの個数を記憶する個数記憶部と、上記符号列蓄積部から符号列を読み出して個々の符号に分割する符号分割部と、上記の各ブロック毎に上記符号分割部から出力される符号の個数を計算して各符号に対応するブロック内での順序を示す値を出力する個数計算部と、上記の各ブロック毎に上記個数記憶部から読み出した個数と上記個数計算部から読み出した符号の順序を示す値とに基づいて上記符号分割部から出力される各符号がそれまでのステージで伝送されたかどうかを判定した後にまだ伝送されていない符号のうちのそのステージで伝送すべき個数以内の符号を伝送すべき符号として判定する符号判定部と、上記の各ステージ毎に上記符号判定部の判定結果に基づいて符号を伝送する符号伝送部とで構成される画像信号の符号化装置。

3. 発明の詳細な説明

(2)

特開平2-113775

特開平 2-113775(2)

(産業上の利用分野)

本発明は画像信号の伝送時間を短縮する、あるいは蓄積記憶容量を削減するための画像信号符号化装置、およびその方法に関する。

(従来の技術)

多値画像(例えば1画面8bit、256レベル)に対するデータ圧縮方式には、情報保存型の符号化と情報非保存型の符号化がある。情報保存型の符号化とは、符号化の過程に量子化を含まないものを指し、符号化・復号化の処理によって原画像と全く同一の画像を再生することが可能であるが、高い圧縮率は得られない。一方情報非保存型の符号化とは、符号化の過程でなんらかの量子化処理を含むものを指し、符号化・復号化の処理によって再生画像は量子化誤差を含む画品質の劣化を伴うが、高い圧縮率が得られる。

情報非保存型の符号化の場合には一般に量子化歪(S/N 比)とデータ圧縮率(情報量)との関係で評価されるが、良好な S/N 比対情報量の関係を實現するひとつの方法として直交変換後の変

換係数を量子化して可変長符号化する方式がある。

この方式においては、一般に変換係数の電力が一部の变换係数に集中するので、電力の大きな変換係数に対して多くの情報量を割り当て、電力の小さい変換係数には少ない情報量しか割り当てないという情報量配分の偏りを設けることにより、大幅な情報量の圧縮が可能となる。

また、通常の画像信号の分布は画像によって大幅に異なっているが、この変換係数の分布は画像に依らずある一定のモデルに従っている場合が多い。従って、このモデルに基づいて設計した可変長符号を用いることにより、画像に依らない情報量の圧縮が實現できる。

さらに、多値画像の符号化方式として、プログレッシブ符号化方式というものがある。このプログレッシブ符号化方式とは、まず第1段階として画像全体の大まかな情報を用いて粗い画像を表示し、順次段階的に細かな情報を用いてより詳細な画像を表示していく方法である。

- 3 -

- 4 -

このプログレッシブ符号化方式において、第1段階で用いられる画像全体の大まかな情報の情報量を少なくしておけば、通信における情報の伝送速度が遅い場合でも、とりあえずまず第1段階として粗い画像を高速に表示することができる。この第1段階としては粗い画像ではあるが画像全体が表示されるので、通常の画像を順次詳細な画像として一度に伝送・復号化していく場合に比べて、より早く画像全体の情報を得ることができる。従って、伝送速度が遅い場合でも利用者に与える画像表示までの待ち時間に関する心理的負担を大幅に軽減できる。

また、細かな情報を受信するにつれて画像全体が徐々に詳細となって行くので、全ての情報を受信する以前に画像の判別が可能となる。従って、大量の画像のなかから必要な画像のみを検索したい場合、不要な画像であると判別できた時点で情報の伝送を打ち切らせることができるので、検索の効率を大幅に向上できる。

このようなプログレッシブ符号化方式は、直交

変換を用いた符号化方式を応用することにより、容易に實現できる。すなわち、全部の直交変換係数を伝送する代わりに、まず直交変換係数の内で電力が集中しているもののみを画像全体について符号化して伝送する。そして、伝送された直交変換係数のみを逆変換して、復号化された画像を表示する。

この場合、一部の直交変換係数のみを伝送しているため、全部の直交変換係数を伝送する場合に比べて情報量ははるかに小さくなる。従って、情報の伝送速度が遅い場合でも、短時間で伝送可能である。また、画像全体の情報を伝送しているため、粗い画像ではあるが画像全体を表示することができる。

そして、順次残りの直交変換係数を伝送することにより、より詳細な復号画像を得ることができる。

また、このようなプログレッシブ符号化方式に対して、高詳細な画像を一度に符号化して復号化する通常の方式を、シーケンシャルな符号化方

- 6 -

- 5 -

(3)

特開平2-113775

特開平 2-113775(3)

式と呼ぶ。この方式を実現するためには、最初から全部の直交変換係数を符号化すれば良い。

(発明が解決しようとする課題)

このような直交変換係数を量子化して可変長符号化する方式を用いる場合、プログレッシブ方式とシーケンシャル方式との両方の符号化方式を1つの装置で実現したいという要求が生じるのは当然である。例えば、画像を符号化して符号を蓄積しておいて、必要に応じて蓄積された符号を読み出して利用するような場合には、シーケンシャル符号化方式で十分である。しかしながら、このように蓄積された画像の情報を低速度の回線をを用いて伝送する場合には、プログレッシブ符号化方式での伝送が効果的になる。

ところが、直交変換係数を量子化して可変長符号化する方式を用いて、プログレッシブまたはシーケンシャルな符号化方式を実現しようとする場合、それぞれに対応する符号の構成は大きく異なってしまう。そこで両方の符号化方式を利用するためには、それぞれの符号化方式に対応する符号

を別々に蓄積しておかなければならなくなってしまう。すなわち、1つの画像に対してプログレッシブ用とシーケンシャル用との2つの符号を蓄積することになり、画像情報を蓄積するための容量を浪費してしまうという問題点がある。

また、伝送速度に応じてプログレッシブの方法を変化させたいという要求もある。例えば、伝送速度がある程度高速の場合には、最初の第1段階から多くの直交変換係数を符号化して、多くの情報を伝送してしまふことができる。しかし、伝送速度が非常に低速の場合には、最初の第1段階では少しの直交変換係数のみを符号化して画像全体の非常に大きな情報のみを少ない情報量で伝送すべきとなる。しかしながら、あらかじめプログレッシブ用の符号を蓄積しておくためには、最初に送るべき直交変換係数の個数などを固定しておくなければならない。このような伝送速度に応じた符号化を実現できない。

以上の問題点を解決するための方法として、シーケンシャル用の符号のみを蓄積しておき、図

- 7 -

- 8 -

像情報の伝送の際にまずこれを途中まで符号化して直交変換係数を求め、これを符号化してプログレッシブ用の符号を生成することにより、画像情報の効率のよい蓄積と、伝送速度に応じたプログレッシブ符号化を実現する符号化方式がある。この方式の詳細は、三浦恒樹、岩田則子、植本啓次、大野隆夫による論文「シーケンシャル／プログレッシブ表示を可能とする静止画CODECの検討」、昭和63年電子情報通信学会秋季全国大会講演論文集、分冊D-1、D-1-72頁(文庫1)に述べられている。しかしながら、この方式においては、蓄積された符号をいったん一面画全体の量子化インデックスに復号化した後再び符号化して伝送するため、ハードウェアの規模が大きくなり、処理に時間がかかるという問題点がある。

本発明は、シーケンシャル用の符号を蓄積しておき、画像情報の伝送の際にこの符号の順序を逐べ換え、一面画全体の量子化インデックスへの符号化を行わずにプログレッシブ用の符号を生成す

ることにより、画像情報を効率よく蓄積することができ、しかも伝送速度に応じたプログレッシブ符号化を簡単な処理で実現できる、画像符号の符号化方式とその装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明の画像符号の符号化方式は、複数の画素からなるブロック単位で画像信号を読み出し、上記ブロック単位に符号化処理を行い、符号化して生成される符号を符号列として蓄積しておき、画像情報を複数のステージに分割して伝送する際に各ステージにおいて伝送すべき符号の1ブロック当りの個数を与え、上記の各ステージにおいて、上記符号列を読み出して個々の符号に分割し、上記の各ブロック毎にそれまでのステージで伝送されていない符号を上記個数に達するかまたはそのブロックの符号がなくなるまで伝送することを特徴とする。

また、本発明の画像符号符号化装置は、複数の画素からなるブロック単位で画像信号を読み出す

- 9 -

- 10 -

(4)

特開平2-113775

特開平 2-113775(4)

ブロック読み出し部と、上記ブロック単位に符号化処理を行なう符号化部と、上記符号化部から出力される符号を符号列として蓄積する符号列蓄積部と、画像情報を複数のステージに分割して伝送する際に各ステージにおいて伝送すべき符号の1ブロック当りの個数を記憶する個数記憶部と、上記符号列蓄積部から符号列を読み出して個々の符号に分割する符号分割部と、上記の各ブロック毎に上記符号分割部から出力される符号の個数を計算して各符号に対応するブロック内での順序を示す値を出力する個数計算部と、上記の各ブロック毎に上記個数記憶部から読み出した個数と上記個数計算部から読み出した符号の順序を示す値とに基づいて上記符号分割部から出力される各符号がそれまでのステージで伝送されたかどうかを判定した後にまだ伝送されていない符号のうちのそのステージで伝送すべき個数以内の符号を伝送すべき符号として判定する符号判定部と、上記の各ステージ毎に上記符号判定部の判定結果に基づいて符号を伝送する符号伝送部とで構成されることを

- 11 -

量子化ステップを用いて量子化を行い、各変換係数に対応する量子化インデックスを求める。ただし、ここでは全ての変換係数を同一の量子化ステップで量子化することにするが、各変換係数のブロック内での位置に応じて、異なる量子化ステップを用いることもできる。

こうして求められた量子化インデックスを可変長符号化して、生成される符号を符号列として蓄積しておく。この量子化インデックスを可変長符号化する方法としては、ブロック内の全ての量子化インデックスをそれぞれ個別に可変長符号化する方法が一般的だが、その他にも有意な量子化インデックス(0でない量子化インデックス)のブロック内での位置と大きさを可変長符号化する方法や、第2図に示したようにブロック内の量子化インデックスをジグザクにスキャンして連続する0の量子化インデックスをゼロランとして一まとめにしてしまい、その長さとり以外の量子化インデックスの大きさを可変長符号化する方法など、様々な方法がある。

- 13 -

特徴とする。

(作用)

本発明の画像信号の符号化方式について説明する。

まず、複数の画像からなるブロック単位で画像信号を読み出す。このブロックとしては、 $n \times n$ 画素からなる正方形のブロックを用いる場合が多い。

次に、このブロック単位に符号化処理を行なう。この符号化処理の一例として、直交変換、量子化、可変長符号化を実施する場合について詳しく述べる。

まず、ブロック単位に直交変換を施して複数の変換係数を求める。この直交変換としては、2次元の離散コサイン変換やアダマーント変換など、低次元の直交変換を用いることができる。もし $n \times n$ 画素からなる正方形のブロックを用いた場合、この複数の変換係数も1ブロック当り $n \times n$ 個となる。

そして、各変換係数に対しあらかじめ与えられ

- 12 -

これらの方法の一例は、例えば太田豊、吉岡敬夫による論文「動き補償フレーム間ハイブリッド符号化方式における各種不等長符号化の比較」、昭和61年度電子通信学会通信部門全国大会講演論文集、分冊1、1-206頁(文獻2)や、坪井幸利、岡本良二「カラー静止画像符号化におけるエントロピー符号化の各種方式の比較検討」、画像符号化シンポジウム、第2回シンポジウム資料、71-72頁(文獻3)などに述べられている。

このように分割された画像情報をプログレッシブ符号化の形態で複数のステージに分割して伝送する際には、まず各ステージにおいて伝送すべき符号の1ブロック当りの個数を、あらかじめ決めておく。ここで、符号の個数の一例として、個々のゼロランの長さとは有意な量子化インデックスの大きさに対して割り当てられた符号をそれぞれ一つと数えた場合の個数を用いることができる。ただし、このように個数をおらかじめ決めておく代わりに、画像の統計量や画像情報の伝送速度に合

- 14 -

特開平 2-113775(5)

わせて決定することもある。

次に、並列された符号列を読み出して、個々の符号に分割する。この際、符号列を復号化して量子化インデックスに戻してから個々の符号に分割するのではなく、符号列の形のままで分割する。従って、量子化インデックスを求める必要はなく、量子化インデックスを再び可変長符号化して個々の符号を生成する必要もない。ただし、可変長符号化を行っているため、個々の符号の長さは異なっている。このため、個々の符号の切れ目を見つける必要がある。そして、第1ステージとして定められた1ブロック当りの個数の符号を送送する。このような符号の送送を全ブロックについて実行して、第1ステージを終了する。第2ステージでは、各ブロックについて第1ステージでは送送されなかった符号の中からあらかじめ第2ステージとして定められた1ブロック当りの個数の符号を全ブロックについて送送する。以下のステージも同様である。

ところで、量子化インデックスの可変長符号化

- 15 -

方法を用いた場合、一般に各ブロック毎の符号の個数は一致しない。例えば、各ブロックの量子化インデックスの個数は等しいが、ゼロランの長さをを用いた場合に1つの符号で示される量子化インデックスの数は符号毎に異なっているため、ゼロランの長さをを用いて符号化すればブロック毎の符号の個数は異なることになる。

従って、ブロックによってはそのステージで定められた個数の符号を送送する前にブロックの全ての符号の送送が終了してしまう場合がある。そのような場合は、ブロックの全ての符号の送送が終了した時点で、そのブロックの送送を終了する。これにより、そのブロックについては定められた個数よりも少ない符号しか送送されないが、復号化側でもそのブロックの全ての量子化インデックスが復号化できた段階でそのブロックの符号の送送が終了したことが分かるので、正しく復号化処理を実行できる。

また、そのステージよりも以前のステージで全ての符号を送送してしまったブロックについて

- 16 -

は、符号を送送しない。このような場合にも、やはり復号化側ではそのブロックの全ての符号がそれ以前のステージで送送されたことが分かっているので、正しく復号化処理を実行できる。

復号化側では、まず第1ステージで送送された符号から復号化される量子化インデックスに基づいて画像の復号化を行い、粗い画像を表示する。そして、第2、第3のステージの情報を得ることにより、順次詳細な画像を復号化して表示する。

このように各ステージで1ブロック当りで定められた個数の符号を送送することにより、プログレッシブな符号化が実現できる。

(実施例)

以下、図面により本発明の一実施例を説明する。

第1図は本発明の画像信号の符号化方式を実現する符号化装置の一例を示すブロック図である。なお、以下の説明では、符号化処理部が直交変換、量子化、可変長符号化から構成される場合を

一例として示す。また、直交変換として2次元の離散コサイン変換を用いているが、アダマール変換などの直交変換を用いることも可能である。

第1図に示すように、ブロック読み出し部1によってDCT変換を行うブロック単位に画像信号を読み出す。例えば、1フレーム80×160の画像信号を8画素、8画素の計64画素を1ブロックとして読み出す。読み出された1ブロック分の画像信号は、DCT変換部2、量子化部3、可変長符号化部4から構成される符号化部100に入力される。DCT変換部2は読み出された1ブロック分の画像信号101の2次元離散コサイン変換を行い、8×8個の変換係数102を計算する。

こうして計算された変換係数102を受けて、量子化部3は変換係数102をあらかじめ定められた量子化ステップで割ることにより量子化を行い、各変換係数102に対応する量子化インデックス103を出力する。ただし、ここでは全ての変換係数を同一の量子化ステップで量子化するこ

- 17 -

- 18 -

特開平 2-113775(6)

とにするが、各変換係数102のブロック内での位置に応じて、異なる量子化ステップを用いることもできる。

第2図は可変長符号化部4がブロック内の量子化インデックス103を読み出す順番の一例を示している。可変長符号化部4は、これらの量子化インデックス103の可変長符号化を行い、符号列104を生成して出力する。この量子化インデックス103の可変長符号化方法は、文献2や文献3に示されている。

この可変長符号化において、可変長符号化部4は、各ブロックの全ての量子化インデックス103を符号化して符号列104を出力する。こうして出力された符号列104は、符号列蓄積部5に蓄積される。

図2情報を複数のステージに分割して伝送する際には、個数記憶部8に、各ステージにおいて伝送すべき符号の1ブロック当りの個数 N_i （ i ：ステージ番号）をあらかじめ記憶させておく。そして、まず符号列蓄積部5に蓄積された符号列1

04を読み出し、符号分割部6において符号列104の分割処理を行い、符号105を出力する。この際、符号分割部6は、符号列104を順次化して量子化インデックス103に戻してから符号105に分割するのではなく、符号列104のまま分割する。従って、符号分割部6においては、量子化インデックス103を求める必要はなく、量子化インデックス103を再び可変長符号化して符号105を生成する必要もない。ここで、分割処理の一例として、符号分割部6において符号列104の可変長符号化を行って符号の切れ目を検出する。さらに、ゼロランを用いた場合はその長さ（ゼロの量子化インデックスの数）と有数の量子化インデックスの数の和を、またゼロランを用いない場合は量子化インデックスの数を、予め決まっているブロック内の量子化インデックスの数と比較することにより、各ブロックの最後の符号を認識するという方法を用いることができる。同時に、符号分割部6は、符号105を1組出力する毎に制御信号Cを出力する。ただ

- 19 -

- 20 -

し、各ブロックの最後の符号が出力されるときには制御信号Cのかわりにブロックの最後の符号であることを示す値C...を出力する。

そして、この制御信号Cを受けた個数計算部7は、各ブロック毎に符号分割部6から出力される符号105の個数を計算して、各符号に対応するブロック内での順序を示す値 M_i を出力する。ここで、個数計算部7は、ブロックの最初の符号に対応してその順序を示す値 M_i として1を出力し、制御信号Cを受け取る毎に M_i の値を1ずつ増やして出力していく。従って、各ブロックの符号の個数を M_i （ i ：ブロック番号）とすると、 M_i は1から M_i までの連続した値をとる。そして、個数計算部7は、各ブロックの最後の符号に対応する制御信号C...を受け取ると、そのブロックの符号に対応する値 M_i の出力を終了する。

次に、符号判定部8は、個数記憶部8から第1ステージに対応する符号の個数 N_1 を読み出し、個数計算部7から出力される各符号のブロック内での順序を示す値 M_i と比較する。そして、符

号分割部6から出力される符号105のうち、

1 ≤ M_i ≤ N_1

となる N_1 個の符号を第1ステージで伝送すべき符号と判定する。

そして、符号伝送部10は、符号判定部8の判定結果を示す判定信号108を受けて、符号分割部6から出力される符号105のうち第1ステージで伝送すべきと判定された符号110のみを選び出して伝送する。以上の処理を全てのブロックについて行い、第1ステージを終了する。

ところで、量子化インデックスの可変長符号化方法を用いた場合、一般に各ブロックの符号の個数 M_i は異なる。このため、ブロックによっては第1ステージで定められた個数 N_1 の符号が存在しない場合、すなわち M_i が N_1 より小さい場合がある。このような場合に符号分割部6から出力される符号の個数は M_i 個のみであり、 M_i が N_1 より小さいので、 M_i 個の符号は全て符号判定部8で伝送すべき符号と判定される。従って、 M_i 個の全ての符号は符号伝送部10から伝送され

- 21 -

- 22 -

(7)

特開平2-113775

特開平 2-113775(7)

る。このように、 M_j が N_i より小さいブロックについても、符号の判定及び伝送を正しく実行できる。

次に、第2ステージにおいては、第1ステージと同様に符号列蓄積部5から符号列104を読み出し、符号分割部8で符号105に分割して出力する。そして、符号判定部9は、個数記憶部8から第1ステージに対応する符号の個数 N_i 、と第2ステージに対応する符号の個数 N_j 、とを読み出し、個数計算部7から出力される各符号のブロック内での順序を示す値 M と比較する。ここで、符号分割部8から出力される符号105のうち、

$$1 \leq M \leq N_i$$

となる N_i 個の符号は既に第1ステージで伝送済みの符号である。また、第2ステージでは N_j 個の符号を伝送するので、

$$N_i < M \leq (N_i + N_j)$$

となる N_j 個の符号を第2ステージで伝送すべき符号と判定する。

次に、符号伝送部10は、符号判定部9の判定

結果を示す判定値等108を受けて、符号105のうち第2ステージで伝送すべきと判定された符号110のみを選び出して伝送する。以上の処理を全てのブロックについて行い、第2ステージを終了する。

ここで、 $(N_i + N_j)$ 個の符号が存在しない、すなわち M_j が $(N_i + N_j)$ よりも小さいブロックについては、

$$M_j \leq N_j$$

となる場合は、既にブロック内の全ての符号が第1ステージで伝送済みと判定され、第2ステージでは何も伝送されない。また、

$$N_i < M_j < (N_i + N_j)$$

となる場合は、まず最初に、 M_j 個の符号のうち N_i 個の符号が第1ステージで伝送済みと判定される。ここで、符号分割部8から出力される符号の個数は M_j 個のみであり、 M_j は $(N_i + N_j)$ より小さいから、 M_j 個の符号のうち第1ステージで伝送されていない符号の個数は N_j より小さく、従ってブロック内の残りの符号、すなわち

- 23 -

- 24 -

M_j が $(N_i + 1)$ から M_j までの符号は全て第2ステージで伝送すべき符号と判定され、伝送される。このように、 M_j が $(N_i + N_j)$ より小さいブロックについても、符号の判定及び伝送を正しく実行できる。

以下のステージでも第2ステージと同様の処理を行い、最終ステージの処理を行ってから画像情報の伝送処理を終了する。

なお、ここでは各ステージ毎に符号列蓄積部5から符号列104を読み出してくるものとした。その代わりに、符号分割部8に符号105のメモリを設けておき、第1ステージのみこの符号分割部8で行い、以下のステージではこのメモリに記憶された符号105を用いることもできる。

また、符号列蓄積部5に蓄積された符号列104は全ての量子化インデックス103を符号化したものであるため、シーケンシャル用の符号列となっており、この符号列をそのまま符号化すれば、シーケンシャルな画像の符号化が実行できる。

- 25 -

そして、画像情報の伝送の際には、各ステージ毎に符号110を伝送しているので、これを逆変換して復号化することによりプログレッシブな画像の伝送及び復号化が実行できる。

さらに、符号列蓄積部5に蓄積された符号列104をそのまま伝送すれば、シーケンシャルな画像の伝送および復号化も実行できる。

このように、シーケンシャル用の符号を蓄積しておくのみで、シーケンシャルとプログレッシブの両方を実現することができる。

また、個数記憶部8に記憶された個数を変化するにより、プログレッシブに画像情報を伝送する際の各ステージで伝送する情報量や、画像が段階的に精細となる様子を自由に設定できる。従って、様々な伝送速度や画像を対象とした場合でも、それに応じたプログレッシブ符号化方式を実現できる。

以上の説明においてはブロックサイズを8×8として説明したが、別のサイズや形状を用いても差し支えない。

- 26 -

特開平2-113775(8)

また、符号化部の例として直交変換、量子化、可変長符号化を用いた例を示したが、予測符号化と可変長符号化を用いた場合、ベクトル量子化を用いた場合等、各種の符号化方式が利用できる。さらに、可変長符号化だけでなく、等長符号化を用いた場合も本特許の範囲内であり、この場合には符号分割部の処理が可変長符号化の場合よりも容易になる。

また、以上の説明においては画像信号として特に規定はしていないが、多値の白黒画像、RGBの各カラー成分画像、 $Y \cdot (R-Y) \cdot (B-Y)$ 等の輝度・色差信号は、すべてこの画像信号の中に含まれる。同様に、テレビジョン信号等の動画画像におけるフレーム間差分信号においても適用でき、十分な効果を得ることができる。このフレーム間差分信号については、"Television Bandwidth Compression Transmission by Motion-compensated Interframe Coding" (IEEE Communication Magazine誌、1982年11月号、24-30頁；文献4)に詳細に述べら

- 27 -

れている。

(発明の効果)

以上述べたように本発明の画像信号の符号化方式およびその装置を用いることにより、レーザンシャル用の符号を重複しておき、画像情報の伝送の際にこの符号の順序を並べ替えることで、復号化を行わずにプログレッシブ用の符号を生成することができる。従って、画像情報を効率的に重複しておくことができ、しかも伝送速度に応じたプログレッシブ符号化を効率的に重複しておくことができ、しかも伝送速度に応じたプログレッシブ符号化を簡単な処理で実現できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の画像信号の符号化方式を実現する符号化装置の一例を示すブロック図、第2図は、ブロック内の量子化インデックスを読み出す順序の一例を示す説明図である。

図において、

1…ブロック読み出し部、100…符号化部、2…DCT変換部、3…量子化部、4…可変長符号

- 28 -

化部、5…符号列重複部、6…符号分割部、7…補数計算部、8…画数記憶部、9…符号判定部、10…符号伝送部。

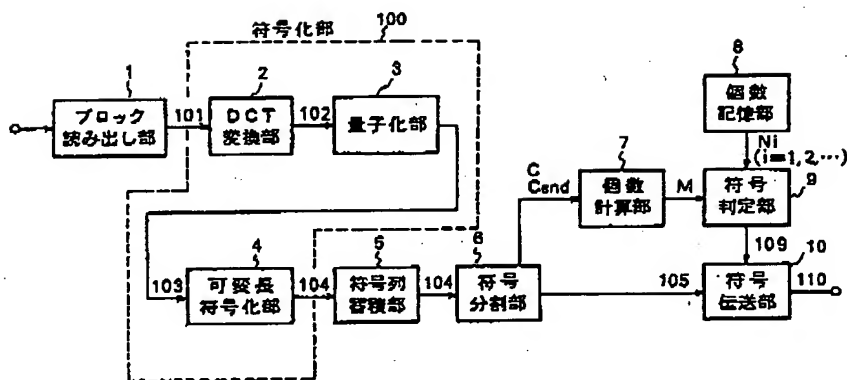
代理人 弁理士 内原 晋



- 29 -

特開平 2-113775(9)

第 1 図



第 2 図

1	2	8	7	15	16	28	29
3	5	8	14	17	27	30	43
4	9	13	18	26	31	42	44
10	12	19	25	32	41	45	54
11	20	24	33	40	48	53	55
21	23	34	39	47	52	56	61
22	35	38	48	51	57	60	62
36	37	49	50	58	59	63	64